

# ANGULAR VELOCITY DETECTION DEVICE

Publication number: JP10078326

Publication date: 1998-03-24

Inventor: SATO SEIYA

Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

Classification:

- international: **G01P9/04; G01C19/56; G01P9/04; G01C19/56; (IPC-7): G01C19/56; G01P9/04**

- european:

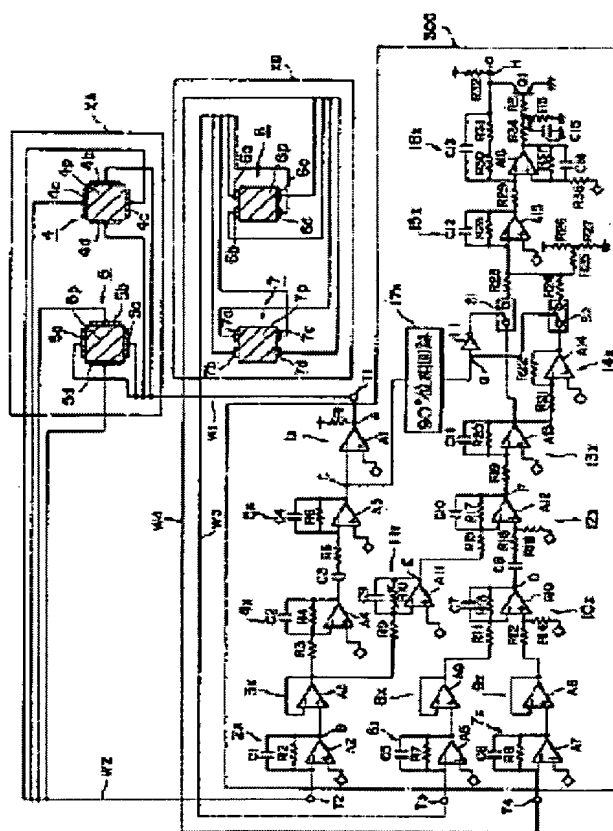
Application number: JP19960234191 19960904

Priority number(s): JP19960234191 19960904

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP10078326

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To ensure the accurate detection of angular velocity under the application of a simple configuration by adjusting the amplitude of an excited signal and then superposing the excited signal on a detection signal corresponding to the vibration component of another part mechanically coupled to a vibrating part. **SOLUTION:** The first part 4 gives a vibration having vibration components along the first direction (X-axis) and along the second direction (Z-axis) orthogonal with the first direction. Also, the second part 6 is mechanically jointed to the first part 4, and gives a coupled vibration with the vibration of the first part 4 along the second direction (Z-axis). Furthermore, excitation means 1x to 5x apply to the first part an excited vibration signal VB for vibrating the first part 4 along the first direction. In addition, superposition means 11x and 12x superpose a signal with the amplitude of the excited vibration signal VB, suitably adjusted on a detection signal VD corresponding to the vibration component of the second part 6 along the second direction. According to this construction, a signal component as a noise is eliminated, and only a signal due to the Coriolis force can be selectively taken out. Also, no memory circuit is required.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-78326

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月24日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 0 1 C 19/56

G 0 1 P 9/04

識別記号

庁内整理番号

9402-2F

F I

G 0 1 C 19/56

G 0 1 P 9/04

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-234191

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月4日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 佐藤 誠也

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

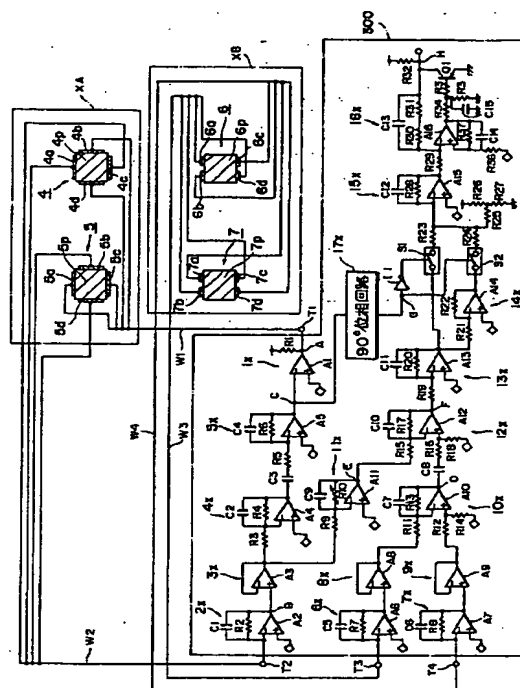
(74) 代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外1名)

(54) 【発明の名称】 角速度検出装置

(57) 【要約】

【課題】 簡潔な構成で正確な角速度検出を行うことができる角速度検出装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本角速度検出装置は、X軸及びZ軸に沿った振動成分を有する振動を行うことができる第1部分4と、第1部分4に機械的に結合した第2部分6と、第1部分4をX軸方向に沿って振動させる励振信号V<sub>B</sub>を第1部分4に与える励振手段1x~5xと、第2部分6のZ軸方向の振動成分に対応した検出信号V<sub>D</sub>を取り出す信号取出手段W3、W4と、励振信号V<sub>B</sub>の振幅を調整して検出信号V<sub>D</sub>に重畳する重畳手段11x、12xとを備える。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 第 1 及び第 2 方向に沿った振動成分を有する振動を行うことができる第 1 部分と、前記第 1 部分に機械的に結合した第 2 部分と、前記第 1 部分を前記第 1 方向に沿って振動させる励振信号を前記第 1 部分に与える励振手段と、前記第 2 部分の前記第 2 方向の振動成分に対応した検出信号を取り出す信号取出手段と、前記励振信号の振幅を調整して前記検出信号に重畳する重畳手段と、を備える角速度検出装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、コリオリの力を検出することにより、運動中の被検出体の角速度を検出する角速度検出装置に関する。本発明の角速度検出装置は、車両、航空機若しくは船舶等の移動体のナビゲーションシステム若しくは姿勢制御又は撮像機器の手ブレ補正等に適用され得る。

**【0002】**

【従来の技術】 圧電振動子を備えた角速度センサは角速度検出装置の一種である。このような圧電振動子に電圧を印加すると、圧電振動子は逆圧電効果に基づいて変形し、印加電圧が所定の発振条件を満たす場合には、圧電振動子は振動する。

【0003】 圧電振動子を移動体に固定し、この圧電振動子を振動させながら移動体を回転させると、圧電振動子の振動速度及び移動体の回転角速度に基づくコリオリの力が圧電振動子に働く。圧電振動子はコリオリの力によって歪むので、この歪量を圧電振動子の圧電効果に基づいて検出すれば、コリオリの力を検知することができる。圧電振動子の振動が一定の場合、コリオリの力は移動体の回転角速度に比例する。したがって、移動体の回転角速度は検知されたコリオリの力から検出することができる。

【0004】 このような角速度センサは、特開平 7-128069 号公報に記載されている。同公報には、一対の振動部を備えた角速度センサが開示されている。この角速度センサは、第 1 方向に沿って振動部を振動させる励振回路と、コリオリの力の加わらない状態の振動部の第 2 方向の振動を予め記憶する記憶回路と、検出された振動部の第 2 方向の振動状態から記憶手段により記憶された振動状態を減じる信号処理回路とを備えている。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の装置においては、正確な角速度検出ができるものの、記憶回路を必要とし、構成が複雑となるという課題があった。

【0006】 本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、簡潔な構成で正確な角速度検出を行うことができる角速度検出装置を提供することを目的とする。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】 本発明は、被検出体に設けられ、その運動の角速度を検出する角速度検出装置を対象とする。この装置は、第 1 及び第 2 方向に沿った振動成分を有する振動を行うことができる第 1 部分と、第 1 部分に機械的に結合した第 2 部分と、第 1 部分を第 1 方向に沿って振動させる励振信号を第 1 部分に与える励振手段と、第 2 部分の第 2 方向の振動成分に対応した検出信号を取り出す信号取出手段と、励振信号の振幅を調整して検出信号に重畳する重畳手段とを備える。

【0008】 励振手段は、励振信号を第 1 部分に与える。なお、励振信号は、例えば方形波信号等の信号に波形成形されて第 1 部分に与えられてもよい。第 1 部分は、励振信号が印加されることにより、第 1 方向に沿って振動する。

【0009】 第 1 部分を振動させた状態で、被検出体が所定の角速度で運動すると、第 1 部分には、その振動速度及び被検出体の角速度に依存してコリオリの力が働く。第 1 部分は、このコリオリの力によって第 2 方向に沿った振動を行う。なお、第 1 部分は、その形状の非対称性等によっても第 2 方向に沿った振動を行うが、これら、コリオリの力による第 2 方向に沿った振動成分の位相と、形状の非対象性等による第 2 方向に沿った振動成分の位相とは、例えば、90 度ずれている。

【0010】 第 2 部分は第 1 部分に機械的に結合しているので、第 1 部分の第 2 方向の振動は、第 2 部分に伝達される。第 2 部分の第 2 方向の振動成分に対応した検出信号は、信号取出手段によって取り出される。

【0011】 励振信号の位相と前記形状の非対称性等による振動成分の位相とは略等しい。したがって、重畳手段によって、励振信号の振幅を適当に調整して検出信号に重畳すると、この前記形状の非対称性等による振動成分に起因した信号成分を除去することができ、コリオリの力による振動のみに基づく信号を選択的に取り出すことができる。このコリオリの力は被検出体の角速度に基づいて発生しているので、このコリオリの力による振動のみに基づく信号を検出すれば、被検出体の角速度を検出することができる。

**【0012】**

【発明の実施の形態】 以下、本発明に係る角速度検出装置の一形態について、添付の図面を参照して説明する。なお、以下の説明において、同一要素には同一符号を用いるものとし、重複する説明は省略する。

【0013】 図 1 は、実施の態様に係る角速度検出装置の平面図である。本角速度検出装置は、固定台 100 と、固定台 100 上に一端で固定された圧電振動子 200 とを備える。固定台 100 は、主表面 100a 及び設置表面 100b を有し、主表面 100a と設置表面 100b とはその境界で段差 S を形成する。

【0014】 振動子 200 は、水晶等の圧電性結晶部材

及びこの圧電性結晶部材に設けられた複数の電極から構成され、この水晶のZ軸は紙面に垂直である。なお、水晶のZ軸は、紙面に垂直な面から $15^\circ$ 以下の角度だけずれていてもよい。なお、図1においては、簡単のため、これらの電極を表示していない。

【0015】振動子200は、固定部1と、固定部1の一端から水晶のY軸に沿って延びた支持棒2と、支持棒2の他端に連続し、水晶のX軸に沿って延びた基部3と、基部3の両端から、固定部1から離れる方向に延びた励振用振動片対4、5と、基部3の両端から固定部1に近付く方向に延びた検出用振動片対6、7とを備える。

【0016】振動子200の固定部1は、固定台100の設置表面100bに固定されており、振動子200の支持棒2、基部3及び振動片4～7は、固定台100の主表面100aに空間を介して対向している。

【0017】図2は、図1に示した励振用振動片4及び5をA-A線矢印に沿って切った励振用振動片4及び5の断面XA、検出用振動片6及び7をB-B線矢印に沿って切った検出用振動片6及び7の断面XB及びこれらの振動片4～7に接続された処理回路300を示す。

【0018】励振用振動片4は、圧電性結晶からなる圧電性結晶部4p、圧電性結晶部4pの各側面に固定された上面電極4a、右面電極4b、下面電極4c及び左面電極4dから構成される。上面電極4a、右面電極4b、下面電極4c及び左面電極4dは、それぞれ、圧電性結晶部4pの上面、右面、下面及び左面のみに形成され、互いに物理的に分離しており、基部3と振動片4との境界近傍から振動片4の先端方向へと延びている。

【0019】励振用振動片5は、圧電性結晶からなる圧電性結晶部5p及び電極5a～5dから構成される。なお、振動片5の構造は、振動片4の構造と同一であるので説明を省略する。

【0020】検出用振動片6は、圧電性結晶からなる圧電性結晶部6p及び圧電性結晶部6pの各側面に固定された上面電極6a、6b、下面電極6c、6dから構成される。上面電極6a、6b及び下面電極6c、6dは、それぞれ、圧電性結晶部6pの上面及び下面のみに形成され、互いに物理的に分離しており、基部3と振動片6との境界近傍から振動片6の先端方向へと延びている。

【0021】検出用振動片7は、圧電性結晶からなる圧電性結晶部7p及び電極7a～7dから構成される。なお、振動片7の構造は、振動片6の構造と同一であるので説明を省略する。

【0022】励振用振動片4、5の電極群4b、4d、5a、5cは、配線W1を介して端子T1に接続されており、電極群4a、4c、5b、5dは、配線W2を介して端子T2に接続されている。

【0023】検出用振動片6、7の電極群6a、6d、

7c、7bは、配線W3を介して端子T3に接続されており、電極群6c、6b、7a、7dは、配線W4を介して端子T4に接続されている。

【0024】それぞれの端子T1～T4には、処理回路300が接続されている。なお、処理回路300は、図1に示した固定台100の裏面に設けられる。処理回路300は、比較器1x、電流電圧変換回路2x、電圧フォロワ3x、反転増幅回路4x、5x、電流電圧変換回路6x、7x、電圧フォロワ8x、9x、差動増幅回路10x、利得調整回路11x、差動増幅回路12x、反転増幅回路13x、14x、ローパスフィルタ付増幅回路15x、16x及び $90^\circ$ 位相回路17xを備える。抵抗R1～R37、コンデンサC1～C15、オペアンプA1～A16、インバータI1及びトランジスタQ1は、図2に示す如く接続されている。なお、電源には5V単一電源を用い、図中のダイヤ印は、2.5Vの電位を示す。

【0025】図3の(a)～(h)は、それぞれ、図2の節点A～Hにおける電圧波形を示すタイミングチャートである。以下、これらのタイミングチャートを適宜参照しつつ、処理回路103の構造及び動作について説明する。

【0026】比較器1xは、その反転入力端子に入力される信号が、2.5Vよりも低いときは、ハイレベルの信号を出力し、2.5Vよりも高いときは、ローレベルの信号を出力する。比較器1xの入力側には、図3

(c)に示ように、2.5Vを振幅中心とする正弦波交流電圧 $V_C$ が入力される。したがって、比較器1xからは、その繰り返し周波数が正弦波交流電圧 $V_C$ の周波数に一致した方形波電圧 $V_A$ が出力される。方形波電圧 $V_A$ の波形を図3(a)に示す。

【0027】方形波電圧 $V_A$ が、励振用振動片4及び5の電極群4b、4d、5a、5cと電極群4a、4c、5b、5dとの間に印加されると、励振用振動片4及び5は、逆圧電効果に基づき、水晶のX軸方向に沿って互いに逆位相で屈曲振動する。なお、励振用振動片4及び5のX軸方向の固有振動数は、方形波電圧 $V_A$ の繰り返し周波数に略一致する。

【0028】励振用振動片4及び5がX軸方向に沿って屈曲すると、圧電効果によって励振用振動片4及び5の表面に電荷が発生し、この電荷は電極4a、4c、5b、5dを介して電流電圧変換回路2xに流入し、この電流電圧変換回路2xによって電圧信号 $V_B$ に変換される。振動片4及び5は、共に連成して単振動を行っているため、電流電圧変換回路2xから出力される電圧波形 $V_B$ は正弦波となる。電圧波形 $V_B$ を図3(b)に示す。

【0029】出力電圧 $V_B$ は、バッファである電圧フォロワ3xを介して反転増幅回路4x、5xに順次入力される。反転増幅回路4x、5xは、それぞれ、入力信号の位相を反転させて出力する。したがって、反転増幅回

路 5x からは図 3 の (c) に示す正弦波電圧信号  $V_C$  が出力され、上述のように、この正弦波電圧信号  $V_C$  が比較器 1x に入力されるので、励振用振動片 4 及び 5 は持続振動を行う。

【0030】このように励振用振動片 4, 5 が X 軸方向に沿って振動している状態で、この装置の取付けられた被検出体が回転運動を行うと、この回転の角速度及び振動片 4, 5 の振動速度に応じて、振動片 4 及び 5 にコリオリの力が Z 軸方向に沿って働き、振動片 4, 5 は互いに逆位相で Z 軸方向に沿って振動する。コリオリの力は、振動片 4, 5 の振動速度が最大するとき、すなわち、X 軸方向の振動の位相が  $0^\circ$  のとき最大となる。すなわち、振動片 4 及び 5 の X 軸方向の振動の位相と、コリオリの力による Z 軸方向の振動の位相とは  $90^\circ$  ずれている。一方、励振用振動片 4, 5 の振動は、その形状の非対称性等に基づいて、コリオリの力によらない Z 軸方向の振動成分（以下、ノイズ振動成分とする）を有する。励振用振動片 4, 5 の Z 軸方向のノイズ振動成分の位相は、X 軸方向の振動の位相と略一致する。

【0031】検出用振動片 6, 7 は、それぞれ、励振用振動片 4, 5 の Z 軸方向の振動のみが選択的に伝達されるように励振用振動片 4, 5 に機械的に結合している。したがって、コリオリの力が励振用振動片 4, 5 に働くことにより、検出用振動片 6, 7 は、Z 軸方向に沿って互いに逆位相で振動する。検出用振動片 6, 7 が、Z 軸方向に沿って振動すると、その圧電性結晶部 6p, 7p は、Z 軸方向に沿って歪み、圧電効果に基づいて圧電性結晶部 6p, 7p の表面に、その歪み量に対応した電荷が発生する。この電荷は、電流電圧変換回路 6x, 7x によって電圧信号に変換されるが、それぞれの電圧信号は互いに逆位相である。

【0032】電流電圧変換回路 6x, 7x から出力された電圧信号は、それぞれ、電圧フォロア 8x, 9x を介して差動増幅回路 10x に入力される。これらの電圧信号は互いに逆位相であるので、差動増幅回路 10x からは、片方の電圧信号の振幅の 2 倍の振幅を有する電圧信号  $V_D$  が出力される。

【0033】検出用振動片 6, 7 の振動は、励振用振動片 4, 5 の Z 軸方向の振動が検出用振動片 6, 7 に伝達されることによって生じたものである。前述のように、励振用振動片 4, 5 の Z 軸方向のコリオリの力による振動成分の位相とノイズ振動成分の位相は、 $90^\circ$  ずれている。したがって、これらの振動成分が検出用振動片 6, 7 に伝達されることによって発生した電圧信号  $V_D$  は、位相が互いに  $90^\circ$  ずれた電圧信号成分  $V_{D1}$  及び  $V_{D2}$  を有する。図 3 (d) において、コリオリの力の振動成分による電圧信号成分  $V_{D1}$  を実線で示し、ノイズ振動成分による電圧信号成分  $V_{D2}$  を破線で示す。

【0034】励振側の電圧フォロア 3x から出力された電圧信号  $V_B$  は、利得調整回路 11x を介して、差動増

幅回路 12x に入力される。利得調整回路 11x は、オペアンプ A11 の反転入力端子と出力端子との間に接続された可変抵抗 R10 を有しており、この可変抵抗 R10 の抵抗値を調整することにより、出力電圧の利得を調整することができる。なお、この利得調整は、可変抵抗 R10 の抵抗値を調整する代わりに、電圧フォロア 3x 側の抵抗 R9 の抵抗値を調整することによって行ってもよい。

【0035】差動増幅回路 12x には、励振側の利得調整回路 11x から出力された電圧信号  $V_E$  と同時に、検出側の差動増幅回路 10x から出力された電圧信号  $V_D$  も入力される。電圧信号  $V_D$  に含まれるノイズ振動成分による電圧信号成分  $V_{D2}$  の位相は、励振振動の位相、すなわち、利得調整回路 11x から出力された電圧信号  $V_E$  の位相と一致する。したがって、これらの信号  $V_{D2}$  及び  $V_E$  の振幅が等しくなるように利得調整回路 11x における利得を調整すれば、差動増幅回路 12x によって、検出信号  $V_D$  からノイズ振動成分による信号成分  $V_{D2}$  が除去され、差動増幅回路 12x からは、図 3 (f) に示すように、コリオリの力による信号成分  $V_{D1}$  のみが出力される。

【0036】差動増幅回路 12x を通過したコリオリの力による信号成分  $V_{D1}$  は、反転増幅回路 13x によって反転され、反転された信号は、 $90^\circ$  位相回路 17x によって励振信号  $V_C$  の位相が調整された信号  $V_G$  で同期検波される。すなわち、この反転された信号は、信号  $V_G$  と同期しており、2.5V よりも低いレベルの半周期ではスイッチ S1 を通過し、高いレベルの半周期では反転増幅回路 14x によって反転された後、スイッチ S2 を通過する。したがって、コリオリの力による信号成分  $V_{D1}$  は全波整流され、図 3 (h) に示すように、ローパスフィルタ付増幅回路 15x, 16x によって整流された信号を平滑化することにより、その直流成分  $V_I$  が取り出される。

【0037】ローパスフィルタ付増幅回路 16x から出力される直流成分  $V_I$  のレベルは、コリオリの力による信号成分  $V_{D1}$  の振幅、すなわち、被検出体の角速度の大きさに依存しているので、ローパスフィルタ付増幅回路 16x の出力レベルを観察することにより、被検出体の角速度の大きさを検出することができる。なお、ローパスフィルタ付増幅回路 16x による直流信号の増幅率は、反転増幅回路 13x による交流信号の増幅率よりも低く設定される。

【0038】また、本装置では、検出用の電極 6a~6d, 7a~7d は、それぞれの振動片 6 及び 7 に 4 つ設けたが、この電極の数は 6 つ或いは 8 つであってもよい。

【0039】さらに、本装置の振動子 200 は、4 つの振動片 4~7 を用いたが、これは、2 つの振動片のみを用い、それぞれの振動片に励振用の電極及び検出用の電

極を配置してもよい。

【0040】本装置の圧電性結晶の材料は、水晶を用いたが、これはLiTaO<sub>3</sub>等の圧電性結晶を代りに用いてもよい。

【0041】以上、説明したように、本実施の形態に係る角速度検出装置は、第1及び第2方向(X軸、Z軸)に沿った振動成分を有する振動を行うことができる第1部分4と、第1部分4に機械的に結合した第2部分6と、第1部分4を第1方向(X軸)に沿って振動させる励振信号V<sub>B</sub>を第1部分4に与える励振手段1x~5xと、第2部分6の第2方向(Z軸)の振動成分に対応した検出信号V<sub>D</sub>を取り出す信号取出手段W3、W4と、励振信号V<sub>B</sub>の振幅を調整して検出信号V<sub>D</sub>に重畳する重畳手段11x、12xとを備える。

【0042】換言すれば、本装置は、第1方向(X軸)及び該第1方向に直交する第2方向(Z軸)それぞれの方向に沿った振動成分を有する振動を行うことができる第1部分4と、前記第1部分4に機械的に結合し、前記第1部分4の第2方向(Z軸)に沿った振動に連成振動できる第2部分6と、前記第1部分4を前記第1方向(X軸)に沿って振動させる励振信号V<sub>B</sub>を前記第1部分4に与える励振手段1x~5xと、前記第2部分6の前記第2方向(Z軸)に沿った振動成分に対応した検出信号V<sub>D</sub>を取り出す信号取出手段W3、W4と、前記励振信号V<sub>B</sub>の振幅を調整した信号を前記検出信号V<sub>D</sub>に重畳する重畳手段11x、12xと、を備える。

【0043】本装置によれば、重畳手段11x、12xによって、励振信号V<sub>B</sub>の振幅を適当に調整して検出信号V<sub>D</sub>に重畳すると、ノイズとなる信号成分V<sub>D2</sub>を除去することができ、コリオリの力による信号V<sub>D1</sub>のみを選択的に取り出すことができる。本装置では、記憶回路等を用いることなく、ノイズとなる信号成分V<sub>D2</sub>を除去することができ、したがって、簡単な構成で検出される角速度の精度を向上させることができる。

【0044】また、本装置の第1部分4は、第1圧電性結晶部4pと、励振信号V<sub>B</sub>が印加されることにより前記第1圧電性結晶部4pが第1方向に沿って振動するように前記第1圧電性結晶部4pに設けられた電極4a~4dとを備え、前記第2部分6は、第1圧電性結晶部4pに機械的に結合した第2圧電性結晶部6pと、前記第2圧電性結晶部6pに設けられた別の電極6a~6dとを備え、前記信号取出手段W3、W4は、前記別の電極6a~6dに接続されていることが好ましい。

【0045】この場合、第2圧電性結晶部6pの第2方向の振動成分に対応した検出信号V<sub>D</sub>は、圧電効果に基づいて、前記別の電極6a~6dから取り出すことがで

きる。

【0046】また、本装置は、第1方向(X軸)及び該第1方向に直交する第2方向(Z軸)それぞれの方向に沿った振動成分を有する振動を行うことができる第1部分4と、前記第1部分4に機械的に結合し、前記第1部分4の第2方向(Z軸)に沿った振動に連成振動できる第2部分6と、前記第1部分4を前記第1方向(X軸)に沿って振動させる励振信号V<sub>B</sub>を前記第1部分4に与える励振手段1x~5xと、前記第2部分6の前記第2方向(Z軸)に沿った振動成分に対応した検出信号V<sub>D</sub>を取り出す信号取出手段W3、W4とを有し、前記第1方向(X軸)及び前記第2方向(Z軸)の双方に直交する第3方向(Y軸)に沿った軸回りの角速度を検出する角速度検出装置であって、前記角速度が略ゼロの状態における前記検出信号V<sub>D</sub>の振幅を測定する振幅測定手段と、前記励振信号V<sub>B</sub>の振幅を前記測定された振幅となるように調整した信号を前記検出信号V<sub>D</sub>に重畳する重畳手段11x、12xと、前記重畳信号V<sub>F</sub>に基づいて前記角速度を算出する角速度算出手段と、を備える。ここで、振幅測定手段及び角速度算出手段は、マイクロプロセッサから構成されることが好ましい。このような角速度検出装置は、自動車等に搭載される。この場合、マイクロプロセッサの振幅測定手段は、車速が3km/h以下であって、且つ、舵角が±1°以下のときに、自動車の角速度をゼロと見做し、この時の節点Dの信号の振幅を記憶することができる。

【0047】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明に係る角速度検出装置によれば、重畳手段によって、励振信号の振幅を適当に調整して検出信号に重畳することにより、コリオリの力によらない信号成分を除去することができ、したがって、記憶回路等を用いることなく、簡単な構成で検出される角速度の精度を向上させることができ、装置の製造コストを低下させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、実施の形態に係る角速度検出装置の平面図。

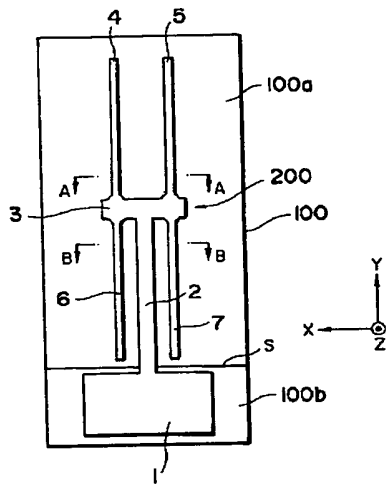
【図2】図2は、振動片の断面及び振動片に取付けられた処理回路を示す図。

【図3】図3は、処理回路上の電圧波形を示すタイミングチャート。

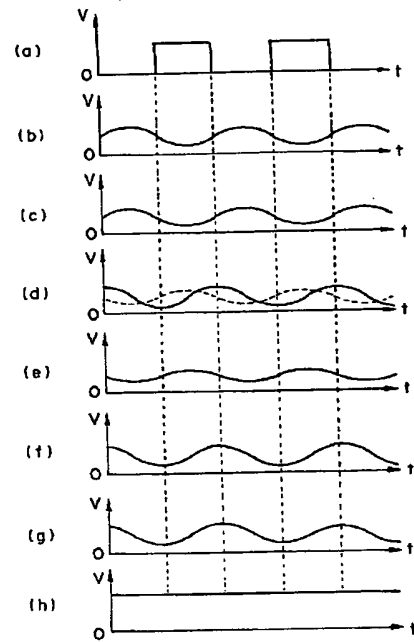
【符号の説明】

4…第1部分、6…第2部分、1x~5x…励振手段、W3、W4…信号取出手段、11x、12x…重畳手段。

【図 1】

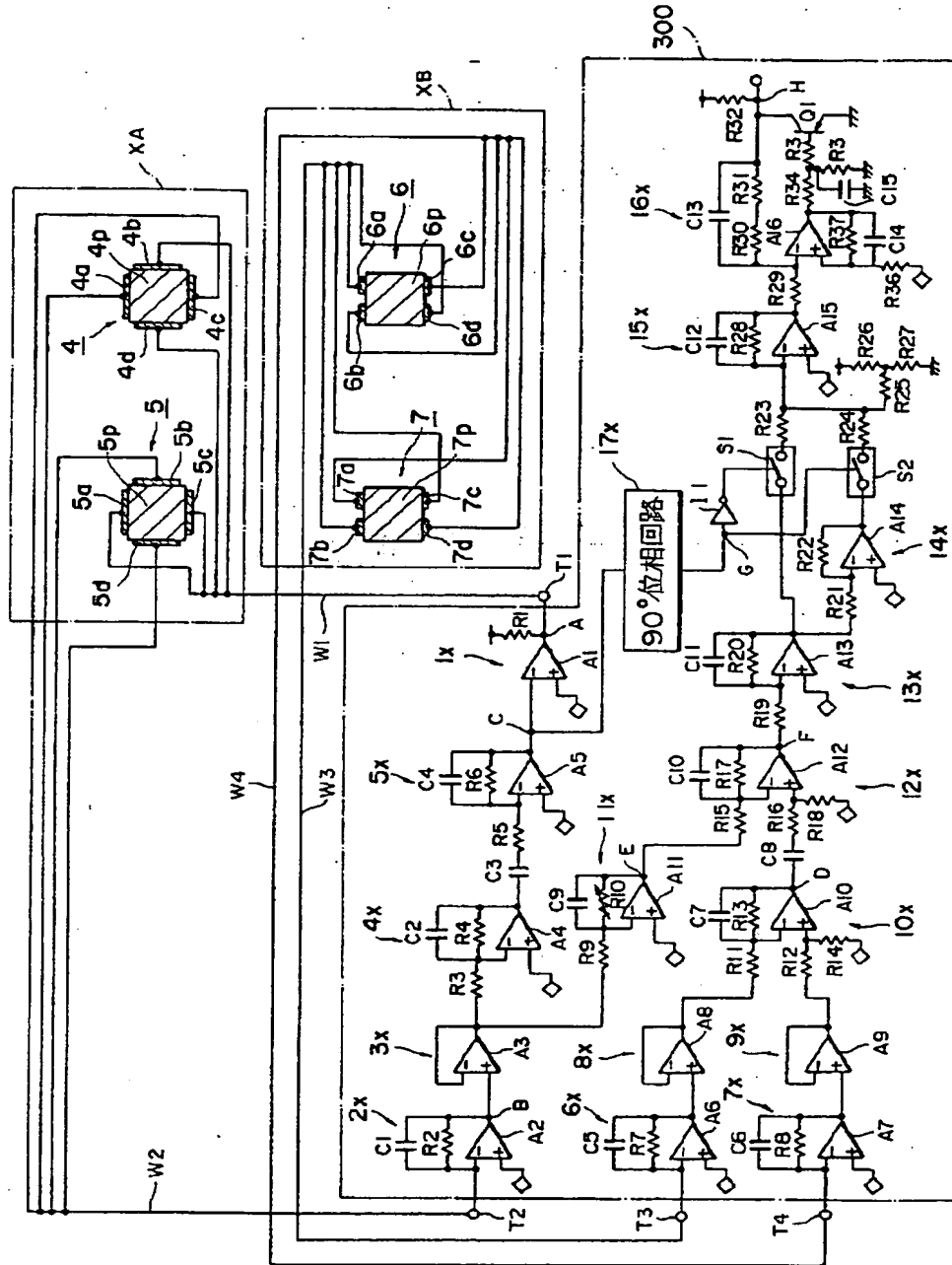


【図 3】





【図2】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**